

Attorney Docket # 5367-76

Patent

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Ludwig PLOTZ et al.

Serial No.: 10/763,536

Filed: January 21, 2004

For: Codable Electronic Circuit Arrangement
and Method for Producing It

Mail Stop
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

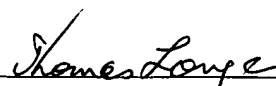
LETTER TRANSMITTING PRIORITY DOCUMENT

SIR:

In order to complete the claim to priority in the above-identified application under 35 U.S.C. §119, enclosed herewith is a certified copy of the foreign application on which the claim of priority is based: Application No. **103 03 454.4**, filed on January 29, 2003, in Germany.

Respectfully submitted,
COHEN, PONTANI, LIEBERMAN & PAVANE

By



Thomas Langer

Reg. No. 27,264

551 Fifth Avenue, Suite 1210

New York, New York 10176

(212) 687-2770

Dated: June 8, 2004



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 03 454.4

Anmeldetag: 29. Januar 2003

Anmelder/Inhaber: Osram Opto Semiconductors GmbH,
93049 Regensburg/DE

Bezeichnung: Kodierbare elektronische Schaltungsanordnung und
Verfahren zu deren Herstellung

IPC: H 03 M und B 60 Q und H 05 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trademark Office.

Beschreibung

Kodierbare elektronische Schaltungsanordnung und Verfahren zu deren Herstellung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektronische Schaltungsanordnung, insbesondere eine Leuchtdioden(LED)-Schaltungsanordnung, mit einer kodierbaren Zuleitung insbesondere für eine Ansteuerschaltung (zum Beispiel ein Treiber-Modul), über die mindestens ein elektronisches Schaltungselement, insbesondere mindestens eine LED, von der Ansteuerschaltung ansteuerbar sind. Sie bezieht sich weiterhin auf ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Kodierung.

10

Über eine Kodierung der Zuleitung einer elektronischen Schaltungsanordnung können beispielsweise unterschiedliche Ströme auf einer Leiterplatte oder verschiedene Funktionen eingestellt werden.

15

Insbesondere für LED-Heckleuchten im Automobilbereich und andere LED-Leuchten mit oftmals streng vorgegebenen Helligkeitsanforderungen, wie insbesondere signalgebende LED-Leuchten, ist eine Kodierung der LED-Schaltungsanordnung hinsichtlich ihrer Eigenschaften nützlich, um eine geeignete Ansteuerung der LED-Schaltungsanordnung einzustellen.

20

25

Beispielsweise werden gattungsgemäße elektronische Schaltungsanordnungen in Form von LED-Modulen gefertigt, die je nach Anforderung bezüglich der Helligkeit verschiedenen Gruppen zugeordnet werden. Die Helligkeitsgruppen ergeben sich aus Fertigungstoleranzen bei der Herstellung der LED-Bauelemente. Um dennoch die LED-Module der verschiedenen Helligkeitsgruppen innerhalb der gesetzlichen Normen einer bestimmten Anwendung zu halten, ist es oftmals nötig, die LED-Module aus den unterschiedlichen Gruppen mit unterschiedlichen Strömen zu betreiben.

30

35

Beispielsweise bei LED-Leuchten sind die Ansteuerschaltung und die LED-Schaltungsanordnung meist auf verschiedenen Trägern (z. B. starren und/oder flexiblen Leiterplatten) angeordnet und in der Regel von verschiedenen Herstellern gefertigt. In der Endmontage müssen diese beiden Komponenten zusammengeführt und elektrisch verbunden werden.

Das für die jeweils eingesetzte elektronische Schaltungsanordnung erforderliche Ansteuersignal (beispielsweise Betriebsstrom) wird herkömmlicherweise per Hand eingestellt, zum Beispiel mittels steckbarer Jumper auf der Ansteuerschaltung. Zur entsprechenden Erkennung der elektronischen Schaltungsanordnung werden beispielsweise bei LED-Modulen hierzu bereits während oder unmittelbar nach deren Fertigung Markierungen angebracht, damit später bei der Endmontage nachvollzogen werden kann, mit welcher LED-Helligkeitsgruppe das Modul bestückt ist, und welcher Betriebsstrom nötig ist, um das LED-Modul beispielsweise innerhalb bestimmter Helligkeits-Normgrenzen zu betreiben.

20

Bei einer Einstellung der Betriebsparameter mittels steckbaren Jumpern, erfolgt dies vorzugsweise auf der Ansteuerschaltung. Dies ist aufgrund eines erforderlichen separaten Arbeitsschrittes mit zusätzlichem Aufwand verbunden. Zudem stellt dies eine Fehlerquelle dar, weil sich Jumper-Verbindungen aufgrund permanenter Erschütterungen, wie sie beispielsweise bei einem Kraftfahrzeug auftreten, lösen können.

30 Eine alternative aber technisch aufwändige und daher kostenintensive bekannte Möglichkeit zur Einstellung des passenden Ansteuersignals ist die Verwendung programmierbarer Bausteine, wie z.B. Mikrocontroller.

35 Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen technisch einfachen Weg zur Einstellung von Ansteuersignalen auf unterschiedliche elektronische Schaltungsanordnungen zur Ver-

fügung zu stellen. Es soll insbesondere für LED-Module eine technisch einfache Möglichkeit angegeben werden, diese entsprechend der auf dem Modul verwendeten Helligkeitsgruppe der LED-Bauelemente zu kodieren.

5

Diese Aufgabe wird mit einer elektronischen Schaltungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 15. Ein bevorzugtes technisch einfaches

10

Kodierungsverfahren ist in Anspruch 16 angegeben.

Eine Zuleitung gemäß der Erfindung weist vorzugsweise mindestens drei Leiterbahnen, Anschlußdrähte oder dergleichen (allgemein Anschlußleiter) zur Leistungsversorgung der Schaltungsanordnung auf. Eine den Eigenschaften der Schaltungsanordnung zugehörige Kodierung ist dadurch realisiert, dass die den besagten Eigenschaften zugeordneten Anschlußleiter durchgängig sind und die übrigen Anschlußleiter elektrisch unterbrochen sind. Die Kombination aus elektrisch durchgängigen und elektrisch nicht durchgängigen Anschlußleitern beinhaltet folglich die kodierte Information.

15

20

Die Erfassung dieser Kombination oder Kodierung kann über eine entsprechende Auswerteschaltung ausgeführt werden oder unmittelbar durch die Ansteuerschaltung erfolgen.

25

Im zweitgenannten Fall kann beispielsweise die Ansteuerschaltung mehrere Ansteuer-Ausgänge besitzen, von denen nur diejenigen mit der Schaltungsanordnung elektrisch leitend verbunden sind, an die elektrisch durchgängige Anschlußleiter angekoppelt sind. Die Einstellung der der Kodierung entsprechenden Parameter/Funktionen der Ansteuerschaltung erfolgt somit automatisch, kostengünstig, zuverlässig, sicher und weitestgehend unabhängig von äußeren Einflüssen.

30

35

Bevorzugt erfolgt die Kodierung der Schaltungsanordnung mittels Durchtrennen der nicht benötigten Anschlußleiter, bei-

spielsweise mittels Stanzen, Lochen und/oder Fräsen. Die Anschlußleiter befinden sich hierbei bevorzugt auf derselben Trägerplatte wie die elektronische Schaltungsanordnung, beispielsweise eine LED-Schaltungsanordnung eines LED-Moduls mit einer Mehrzahl von LED-Bauelementen.

Vorteilhaft an der erfindungsgemäßen Kodierung ist insbesondere, dass einerseits aufwändige separate Modulmarkierungen entfallen können und andererseits Vibrationen und vergleichbare äußere Einwirkungen nahezu keine Beeinträchtigung der Kodierung oder der elektrischen Verbindung zwischen Ansteuerschaltung und Schaltungsanordnung bewirken können.

Die Kodierung kann besonders vorteilhaft unmittelbar nach der Fertigung der elektronischen Schaltungsanordnung beziehungsweise des LED-Moduls erfolgen, d.h. wenn feststeht, welche Gruppe von Schaltungselementen in der Schaltungsanordnung verwendet sind. Die Kodierung kann automatisch erfolgen, beispielsweise wenn die Gruppierung der Schaltungselemente, im Beispielfall die LED-Helligkeitsgruppierung, entsprechend ihren Parametern/Funktionen mit Balkencodes (Barcodes) versehen sind. Nach dem Scannen des Barcodes der LED-Gruppierung können Unterbrechungen maschinell erzeugt werden.

Es ist besonders vorteilhaft, die Leiterunterbrechungen bzw. Leiterbahnen als digitalen Code zu erfassen. Auf diese Weise lassen sich die Parameter einfach einstellen. Ein unterbrochener und ein nicht unterbrochener Leiter sind als logische Zustände „0“ und „1“ über eine Auswerteschaltung erfaßbar. Die Auswerteschaltung kann der Ansteuerschaltung ein der Kodierung entsprechendes Steuersignal zuführen. Diese gibt eine der Kodierung zugeordnete entsprechende Versorgungsspannung oder einen der Kodierung zugeordneten entsprechenden Versorgungstrom an die Schaltungsanordnung aus. Es ist auch möglich, dass die Auswerteschaltung eine Versorgungsspannung oder einen Versorgungsstrom direkt der Schaltungsanordnung zuführt. Alternativ kann die Ansteuerschaltung unterschiedli-

che Ausgangskombinationen mit unterschiedlichen Versorgungsspannungen oder Versorgungsströmen anbieten, die je nach durchgeschalteten Anschlußleitern beim Verbinden von Ansteuerschaltung und Schaltungsanordnung automatisch an die Schaltungsanordnung elektrisch angekoppelt werden.

Die Auswerteschaltung kann getrennt von der Ansteuerschaltung und der Schaltungsanordnung angeordnet sein. Auch besteht die Möglichkeit, eine Messspannung oder einen Messstrom zur Erfassung von Unterbrechungen in den Kodierleitern unabhängig von der Ansteuerschaltung zu erzeugen.

Es ist vorteilhaft, die Auswerteschaltung über die Ansteuerschaltung an eine Strom-/Spannungsversorgung anzuschließen. Damit können Messspannungen oder Messströme auf einfache Weise bereit gestellt werden.

Es ist zudem möglich die Auswerteschaltung entweder in die Ansteuerschaltung oder in die Schaltungsanordnung zu integrieren.

Wird die Auswerteschaltung der Ansteuerschaltung zugeordnet, ist es vorteilhaft, wenn die Kodierleiter alle einerseits an einen Pol einer Messspannungsquelle der Ansteuerschaltung angeschlossen sind und andererseits mit der Auswerteschaltung elektrisch verbunden sind, die die Kodierung auswertet.

Diese Anordnung ist vorteilhaft, da keine separaten Mess- und/oder Ansteuerleitungen ausgehend von der Auswerteschaltung zu den Kodierleitern nötig sind. Zusätzlich kann die Messspannung auf einfache Weise von der Strom-/Spannungsversorgung der Ansteuerschaltung erzeugt werden.

Wird die Auswerteschaltung der LED-Schaltungsanordnung zugeordnet beziehungsweise in diese integriert, ist es vorteilhaft, wenn diese über die Zuleitung von der Ansteuerschaltung elektrisch versorgbar ist.

Auch gemäß dieser Ausführungsart muss die Auswerteschaltung keine eigenen Messspannungen erzeugen.

- 5 Die Auswerteschaltung ist bevorzugt ein Digital/Analog-Wandler. Ein Digital/Analog-Wandler mit einem Widerstandsnetzwerk ist besonders geeignet.

10 Es ist zweckmäßig, wenn die Referenzspannung des D/A-Wandlers die Messspannung der Messspannungsquelle ist.

15 Eine weitere Möglichkeit der Kodierung wird dadurch geschaffen, dass die elektrische Verbindung mit einem Pol oder einem Versorgungssignal der Ansteuerschaltung durch eine Kombination von elektrisch zueinander parallel geschalteten Leitern bereitgestellt ist. Da diese elektrisch zueinander parallel geschalteten Leiter jeweils in Serie zu einem elektronischen Bauteil, insbesondere einem ohmschen Widerstand, geschaltet sind, bewirken Unterbrechungen der Leiter das Wegschalten von elektrischen Leitwerten, so dass bei eingepprägter Betriebsspannung der Betriebsstrom als Parameter für die elektronische Schaltungsanordnung entsprechend absinkt. Anstelle von oder ergänzend zu ohmschen Widerständen können insbesondere bei Wechselspannungen Kondensatoren und/oder Induktivitäten
25 verwendet werden.

Es ist vorteilhaft die Zuleitung und die Schaltungsanordnung frei von zusätzlichen elektrisch in Serie geschalteten elektrischen Widerständen zu halten und lediglich die Ansteuerschaltung mit diesen Widerständen zu bestücken. Auf diese
30 Weise können die Schaltungsanordnungen einfach aufgebaut sein.

Verlaufen die Kodierleiter auf der Zuleitung parallel zueinander, ist insbesondere der Zugang zu ihnen einfach. Das Erzeugen der Unterbrechungen zur Kodierung kann entlang der Strecke von parallel zueinander angeordneten Leitern einfach
35

durch geführt werden. Auf diese Weise ist eine Automatisierung des Kodierungsvorgangs einfach ausführbar.

Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn die Leiter der Zuleitung auf einer Leiterplatte oder Folie als Träger aufgebracht sind. Damit wird eine Zuleitung ausgehend von der Ansteuerschaltung ausgebildet, die mechanisch besonders stabil ist. Die Unterbrechung von Leitern beeinträchtigt auf diese Weise nicht die mechanische Stabilität von anderen notwendigen nicht unterbrochenen Leitern der elektrischen Leistungsversorgung und der Kodierung.

Ist die Schaltungsanordnung auf dem gleichen Träger wie die Zuleitung aufgebracht, so wird auf einfache Weise eine mechanische Einheit aus der LED-Schaltungsanordnung und der kodierten Zuleitung geschaffen.

Die Kodierleiter können zur Kodierung auf einfache Weise durch Lochen, Stanzen und/oder Fräsen oder auf vergleichbare Weise unterbrochen werden. Hierzu ist ebenso die Verwendung von Lasern möglich. Die genannten Unterbrechungsverfahren sind besonders für ein automatisches Kodieren vorteilhaft.

Die Schaltungsanordnung und die Ansteuerschaltung sind vorzugsweise über Steckverbinder verbindbar. Weitere Maßnahmen sind nicht mehr erforderlich.

Die Kodierung kann bevorzugt zur Erfassung der Parameter beziehungsweise der Funktion eines LED-Moduls als Ausführungsform einer LED-Schaltungsanordnung herangezogen werden.

Dabei kann ein solches LED-Modul eine Mehrzahl von LEDs aufweisen. Diese LEDs können elektrisch zueinander in Serie und/oder parallel angeordnet sein. Die Kodierung gibt beispielsweise die Helligkeitsgruppierung des LED-Moduls an.

Entsprechend der Art der LEDs und der Anordnung der LEDs zueinander sind spezielle Betriebsparameter, wie z.B. der Betriebsstrom und/oder die Betriebsspannung erforderlich, die über die Kodierung angegeben werden können.

5

Sind die Leiter als Leiterbahnen auf einer flexiblen oder starren Leiterplatte ausgebildet, können Unterbrechungen besonders einfach erzeugt werden. Ebenso eignen sich an Stelle der Leiterbahnen Drähte. Ein spezieller Träger ist dann

10

Vorteilhaft ist ein Verfahren zur Kodierung einer elektronischen Schaltungsanordnung, insbesondere einer LED-Schaltungsanordnung mit einer Zuleitung, wobei Unterbrechungen von Kodierleitern nach Fertigstellung der elektronischen Schaltungsanordnung, entsprechend deren Parametern beziehungsweise Funktionen durch automatisches Lochen, Stanzen und/oder Fräsen oder auf vergleichbare Weise erzeugt werden.

15

Weitere Vorteile, Weiterbildungen und vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ergeben sich aus dem im Folgenden unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 10 erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

20

Fig. 1 einen Schaltplan eines ersten Ausführungsbeispiels;

25

Fig. 2 einen Schaltplan eines zweiten Ausführungsbeispiels;

30

Fig. 3 vergrößerte Darstellungen von kodierten Zuleitungen des ersten und des zweiten Ausführungsbeispiels in Form von beispielhaften Kombinationen von Unterbrechungen;

35

Fig. 4 einen Schaltplan eines dritten Ausführungsbeispiels;

Fig. 5 vergrößerte Darstellungen von kodierten Zuleitungen des dritten Ausführungsbeispiels in Form von beispielhaften Kombinationen von Unterbrechungen;

5

Fig. 6 einen Schaltplan eines vierten Ausführungsbeispiels;

Fig. 7 vergrößerte Darstellungen von kodierten Zuleitungen des vierten Ausführungsbeispiels in Form von beispielhaften Kombinationen von Unterbrechungen;

10

Fig. 8 ein Ausführungsbeispiel einer Auswerteschaltung in Form eines Digital/Analog-(D/A-)Wandlers;

15

Fig. 9 einen Schaltplan eines fünften Ausführungsbeispiels;

Fig. 10 vergrößerte Darstellungen von kodierten Zuleitungen des fünften Ausführungsbeispiels in Form von beispielhaften Kombinationen von Unterbrechungen.

20

In den Ausführungsbeispielen sind gleiche oder gleichwirkende Bestandteile jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

25

Die elektronische Schaltungsanordnung des ersten Ausführungsbeispiels gemäß Figur 1 ist ein LED-Modul 1 mit drei zueinander parallel geschalteten LED-Ketten, die jeweils eine Mehrzahl von (hier beispielhaft vier) in Reihe geschalteten LEDs 6 aufweisen. Die Versorgung des LED-Moduls 1 mit Betriebssignalen ist durch eine mit einer Kodierung versehene Zuleitung 3 bereitgestellt, die eine Mehrzahl von elektrischen Leitern, hier beispielhaft Leiterbahnen 3a, 3b und 3c aufweist. Man sehe hierzu die vergrößerten Ausschnittsdarstellungen von kodierten Zuleitungen in Figur 3.

30

35

Bei sämtlichen vorliegend beschriebenen Ausführungsbeispielen sind die Leiter einer Zuleitung 3 beispielhaft in Form von auf einer Leiterplatte 10 angeordneten Leiterbahnen bereitgestellt. Die Leiterplatte 10 kann im Bereich der Zuleitung
5 beispielsweise starr oder flexibel ausgebildet sein. Es können alternativ auch andere Arten von elektrischen Leitern wie beispielsweise Drähte verwendet werden.

Die Strom-/Spannungsversorgung von der Ansteuerschaltung 2
10 (hier ein Treiber-Modul) erfolgt bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 über die Leiterbahnen 3a und 3b. Die Leiterbahnen 3a und 3b sind beispielsweise über einen Steckverbinder 4 an die Versorgungsausgänge der Ansteuerschaltung 2 angeschlossen. Die Ansteuerschaltung 2 ist mittels einer weiteren
15 Steckverbindung 4 an eine Energieversorgung (nicht dargestellt) angeschlossen. Dazu dient ein Anschluß 5. Auf diese Weise wird auch eine Kodierungsspannungsquelle der Ansteuerschaltung 2 bereit gestellt.

20 Die beispielhaft zwischen den Leiterbahnen 3a und 3b angeordneten drei Leiterbahnen 3c sind nicht mit der Parallelanordnung der LEDs 6 elektrisch verbunden. Diese Leiterbahnen 3c dienen ausschließlich der Kodierung. Die Leistungsversorgung des LED-Moduls 1 erfolgt ausschließlich über die Leiter 3a und 3b. Die Leiterbahnen 3c können aber auch neben dem für
25 die Strom-/Spannungsversorgung der LED-Anordnung erforderlichen Leiterbahnpaar 3a, 3b angeordnet sein.

Die drei Leiterbahnen 3c können auf unterschiedliche Art an
30 eine Kodierungsspannung einer Auswerteschaltung 70, mit der die Kodierung der Leiterbahnen 3c ermittelt wird, angeschlossen sein.

In einem ersten Beispielfall 1, den die Fig. 1 zeigt, greift
35 die Auswerteschaltung 70 jede Leiterbahn 3c separat an zwei Enden ab und stellt fest, ob die jeweilige Leiterbahn 3c durchgängig oder unterbrochen ist. Eine Kombination aus

durchgängigen und unterbrochenen Leiterbahnen 3c stellt den der LED-Helligkeitsgruppierung des LED-Moduls 1 zugeordneten Kode dar. Die Leiterbahnen 3c können zur Ermittlung des auf ihnen eingestellten Kodes beispielsweise von der Ansteuerschaltung oder von der Auswerteschaltung selbst mit einer Messspannung beaufschlagt werden.

Bei einem in Fig. 2 dargestellten zweiten Beispielfall einer kodierten Zuleitung liegt an den Kodierleitungen 3c auf der Seite der Ansteuerschaltung 2 jeweils eine Messspannung an. Diese Messspannung wird hierbei von der Ansteuerschaltung bereitgestellt. Auf diese Weise muss eine Auswerteschaltung 71 eine Kodierleitung 3c lediglich an einem Ende abgreifen.

Beispielsweise ordnet die Auswerteschaltung 71 einer unterbrochenen Leiterbahn 3c eine logische „0“ und einer nicht unterbrochenen Leiterbahn 3c eine logische „1“ zu. Mit den drei Leiterbahnen können auf diese Art und Weise sieben unterschiedliche Kodes und damit sieben unterschiedliche Helligkeitsgruppen des LED-Moduls 1 dargestellt werden. Werden mehr unterschiedliche Kodes benötigt, kann auf einfache Weise die Zahl der Kodierleitungen auf der Zuleitung erhöht werden.

Auf der Grundlage des ermittelten Kodes sendet die Auswerteschaltung 70 (Fig.1) beziehungsweise 71 (Fig.2) über eine Steuerleitung 80 bzw. 81 ein entsprechendes Steuersignal an die Ansteuerschaltung 2, in der daraufhin die erforderlichen Versorgungsparameter für das LED-Modul 1 eingestellt werden.

Die Figur 3 zeigt vergrößerte Darstellungen der kodierten Zuleitungen 3 der Ausführungsbeispiele gemäß Figur 1 und 2. Die mittleren drei Leiterbahnen 3c (Kodierleitungen) im linken Bild weisen den Kode „010“ und die im rechten Bild den Kode „100“ auf.

35

Das in Figur 4 veranschaulichte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von den oben beschriebenen insbesondere da-

durch, dass der durch Kodierleitungen 3d eingestellte Kode über eine in die Ansteuerschaltung 20 integrierte Auswerteschaltung 72 erfaßbar ist.

- 5 Ein Leiter 3d' ist an einer Messspannungsquelle der Ansteuer-
schaltung 20 angeschlossen. An diesem Leiter 3d' liegt mit
Bezug auf ein Massepotential eine Referenzspannung Uref an.
Der Leiter 3d' ist mit den LED-Modul-seitigen Enden von Ko-
dierleitungen 3d elektrisch verbunden. Das jeweils andere En-
10 de jeder Kodierleitung 3d ist mit der Auswerteschaltung 72
verbunden.

- Die Auswerteschaltung 72 ist beispielsweise ein Digi-
tal/Analog- (D/A-)Wandler, über den an das LED-Modul 1 direkt
15 eine Versorgungsspannung Ua anlegbar ist. In diesem Fall muss
der D/A-Wandler so dimensioniert sein, dass er genügend Strom
für das LED-Modul 1 treiben kann.

- Die Figur 5 zeigt vergrößerte Darstellungen von kodierten Zu-
20 leitungen 3 des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 4 in Form
von beispielhaften Kombinationen von unterbrochenen und nicht
unterbrochenen Kodierleitern 3d. Die Leiter 3a und 3b dienen
der Leistungsversorgung, die Leiter 3d der Kodierung und der
Leiter 3d' der Spannungszufuhr zu den Kodierleitungen 3d.

- 25 Das in Figur 6 gezeigte Ausführungsbeispiel unterscheidet
sich von dem in Verbindung mit Figur 4 beschriebenen insbe-
sondere dadurch, dass eine Auswerteschaltung 73 nicht in der
Ansteuerschaltung 21, sondern in das LED-Modul 1 integriert
30 ist und dass eine der Kodierleitungen 3d zur Strom-
/Spannungsversorgung des LED-Moduls 1 genutzt ist, so dass
gegenüber dem Ausführungsbeispiel von Figur 4 die Leitung 3a
wegfallen kann. Im Übrigen ist die Ausgestaltung der Kodie-
rung analog zum Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4.

Demnach dient zumindest einer der Leiter 3d sowohl der Kodierung als auch zusammen mit einem Leiter 3b der Strom-/Spannungsversorgung des LED-Moduls 1.

- 5 Die Auswerteschaltung 73 ist ein Digital/Analog(D/A)-Wandler, über den an das LED-Modul 1 direkt eine Versorgungsspannung U_a anlegbar ist. Der D/A-Wandler ist so dimensioniert, dass er genügend Strom für das LED-Modul 1 treiben kann.
- 10 Die Figur 7 zeigt wiederum vergrößerte Darstellungen von kodierten Zuleitungen 3 gemäß dem in Verbindung mit Figur 6 beschriebenen Ausführungsbeispiel in Form von beispielhaften Kombinationen von unterbrochenen und nicht unterbrochenen Kodierleitern 3d. Es sind vier Leiterbahnen ausgebildet. Der
- 15 Versorgungsleiter 3b schließt das LED-Modul 1 an das Massepotential oder ein anderes Referenzpotential an. Die darüber liegenden Kodierleiter 3d dienen der Kodierung entsprechend der Helligkeitsgruppierung des LED-Moduls 1. Zumindest ein durchgängiger Kodierleiter 3d ist als zweiter Versorgungsleiter
- 20 für das LED-Modul 1 genutzt.

Figur 8 zeigt ein Beispiel einer Auswerteschaltung 72, 73 in Form eines Digital/Analog(D/A)-Wandlers.

- 25 In dem D/A-Wandler ist in Serie zu jedem der Kodierung dienenden Leiter jeweils ein elektrischer Widerstand angeschlossen. Diese sind zueinander binär gestuft und bilden ein Widerstandsnetzwerk. Die durch die Messspannungsquelle bereitgestellte Messspannung kann damit entsprechend der Kodierung
- 30 an diese elektrischen Widerstände angelegt werden. Die dabei erzeugten Ströme sind einem addierenden invertierenden Operationsverstärker zugeführt, der eine entsprechende Steuerspannung an seinem Ausgang über eine Steuerleitung 8 ausgibt. Der Strom durch einen Rückführwiderstand $R/2$ kompensiert den Gesamtstrom durch die elektrischen Widerstände vollständig.
- 35

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 9 stellt eine technisch besonders einfache und daher besonders bevorzugte Umsetzung des erfindungsgemäßen Prinzips dar.

5 Eine Versorgungsleiterbahn 3b verbindet ein LED-Modul 1 (beispielsweise identisch mit den oben erläuterten LED-Modulen) elektrisch mit dem Massepol oder einem anderen Bezugspotential der Ansteuerschaltung 22. Die elektrische Verbindung mit dem anderen Pol der Ansteuerschaltung 22 erfolgt über mindestens einen durchgängigen Kodierleiter der Mehrzahl von Kodierleitern 3d der Zuleitung 3. Demnach dienen auch hier die
10 Leiterbahnen 3d sowohl der Kodierung als auch zusammen mit der Versorgungsleitung 3b der Leistungsversorgung des LED-Moduls 1. Die Ansteuerschaltung hat eine Mehrzahl von Ausgängen, die unterschiedliche Ausgangssignale bereitstellen. Es
15 wird nur der Ausgang oder diejenige Kombination von Ausgängen mit dem LED-Modul 1 elektrisch verbunden, dem eine nicht unterbrochene Kodierleitung 3d zugeordnet ist bzw. der nicht unterbrochene Kodierleitungen 3d zugeordnet sind.

20

Es kann eine beliebige Anzahl von zueinander parallel geschalteten Leiterbahnen 3d zur Kodierung und/oder zur Leistungsversorgung verwendet werden. Auch können aus zueinander parallel geschalteten Leiterbahnen 3d mehrere Gruppen gebil-
25 det werden, an denen beispielsweise verschiedene Spannungen anliegen.

In Serie zu den elektrisch zueinander parallel geschalteten Kodierleitern 3d sind bevorzugt elektrische Widerstände 9 geschaltet, die in der Ansteuerschaltung 22 angeordnet sind.
30 Über diese Widerstände 9 ist eine Versorgungsspannung U, wie z.B. eine Betriebsspannung, dem LED-Modul 1 zuführbar. Je nach Unterbrechung der Kodierleiter 3d sind elektrische Leitwerte weggeschaltet. Somit können auf einfache Weise die Betriebsparameter für das LED-Modul 1 eingestellt werden.
35

Die Figur 10 zeigt wiederum vergrößerte Darstellungen von kodierten Zuleitungen 3 gemäß dem in Verbindung mit Figur 9 beschriebenen Ausführungsbeispiel in Form von beispielhaften Kombinationen von unterbrochenen und nicht unterbrochenen Kodierleitern 3d. Es sind fünf Leiterbahnen 3b,3d ausgebildet. Der Versorgungsleiter 3b schließt das LED-Modul 1 an das Massepotential oder ein anderes Referenzpotential an. Die darüber liegenden Kodierleiter 3d dienen der Kodierung entsprechend der Helligkeitsgruppierung des LED-Moduls 1. Zumindest ein durchgängiger Kodierleiter 3d ist als zweiter Versorgungsleiter für das LED-Modul 1 genutzt.

Die Kodierung kann durch Standardprozesse, wie Lochen, Stanzen, Fräsen usw. in flexiblen Leiterplatten als auch in starren Leiterplattenmaterialien ausgeführt werden. Die Unterbrechungen können beliebig auf der Zuleitung 3 positioniert werden, und zwar auch sehr nahe dem LED-Modul 1. Auf diese Weise kann eine Universal-Ansteuerschaltung für beliebige elektronische Schaltungsanordnungen beziehungsweise LED-Module 1 verwendet werden. Grundsätzlich können Unterbrechungen auch in der Ansteuerschaltung vorgenommen werden.

Auch ist es möglich anstelle der Leiterbahnen, herkömmliche elektrische Leiter in Form von Drähten und dergleichen zu verwenden. Für eine Kodierung müssen diese Drähte vollständig durchtrennt oder abgetrennt werden.

Die Beschreibung der Erfindung an Hand der Ausführungsbeispiele ist selbstverständlich nicht als Beschränkung der Erfindung auf diese, insbesondere nicht auf LED-Module, zu verstehen. Eine elektronische Schaltungsanordnung macht vielmehr bereits von der erfindungsgemäßen technischen Lehre Gebrauch, sobald eine Leistungsversorgung und eine Kodierung hinsichtlich der Parameter über durch Unterbrechungen kodierte elektrische Leiter einer Zuleitung erfolgt.

Patentansprüche

1. Elektronische Schaltungsanordnung, insbesondere LED-Schaltungsanordnung (1), mit einer Zuleitung (3), über die elektronische Schaltungselemente (6) der Schaltungsanordnung, insbesondere LED-Bauelemente, von einer Ansteuerschaltung (2; 20; 21; 22) ansteuerbar sind,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Zuleitung (3) eine Mehrzahl von Kodierleitern (3c, 3d) aufweist, die mittels einer Kombination aus elektrisch unterbrochenen und elektrisch durchgängigen Kodierleitern (3c, 3d) einen Kode tragen, der einen Hinweis auf bestimmte Eigenschaften der Schaltungsanordnung gibt.

2. Elektronische Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Kode über eine Auswerteschaltung (70; 71; 72; 73) erfassbar ist, die ein entsprechendes Steuersignal an die Ansteuerschaltung (2; 20; 21) gibt.

3. Elektronische Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass ein unterbrochener Kodierleiter den logischen Zustand "0" und ein nicht unterbrochener Kodierleiter den logischen Zustand „1“ repräsentiert.

4. Elektronische Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass mindestens zwei Kodierleiter (3d) jeweils einzeln an einer Messspannungsquelle der Ansteuerschaltung (21) anschließbar sind und die Kodierleiter (3d) weiterhin mit der Auswerteschaltung (73) verbindbar sind.

5. Elektronische Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

die Auswerteschaltung (72; 73) ein Digital/Analog-Wandler (D/A) ist.

6. Elektronische Schaltungsanordnung nach Anspruch 5,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Digital/Analog-Wandler (D/A) ein Widerstandsnetzwerk ent-
hält.

7. Elektronische Schaltungsanordnung nach Anspruch 6,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
eine Referenzspannung (Uref) des Digital/Analog-Wandlers
(D/A) eine durch die Messspannungsquelle bereitgestellte
Messspannung ist.

15 8. Elektronische Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
eine elektrische Versorgungsleitung für die Schaltungselemen-
te durch mindestens einen elektrisch durchgängigen Kodierlei-
ter (3d) bereitstellbar ist.

20 9. Elektronische Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche
1 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Zuleitung und die Schaltungsanordnung auf einem gemeinsa-
men Träger, insbesondere auf einer gemeinsamen Leiterplatte
25 angeordnet sind.

10. Elektronische Schaltungsanordnung nach einem der Ansprü-
che 1 bis 8,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Zuleitung auf einem flexiblen Teil des Trägers angeordnet
ist.

11. Elektronische Schaltungsanordnung nach einem der Ansprü-
35 che 1 bis 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

die Kodierleiter (3c, 3d) durch Lochen, Stanzen und/oder Fräsen oder auf vergleichbare Weise unterbrechbar sind.

5 12. Elektronische Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Zuleitung mit der Ansteuerschaltung und/oder mit der Schaltungsanordnung (1) durch Steckverbinder elektrisch verbindbar ist.

10 13. Elektronische Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
15 die Schaltungsanordnung (1) eine LED-Schaltungsanordnung (1) ist.

14. Elektronische Schaltungsanordnung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
20 die LED-Schaltungsanordnung (1) eine Mehrzahl von elektrisch zueinander parallel geschalteten LED-Ketten mit jeweils einer Mehrzahl von LED-Bauelementen (6) aufweist.

15. Elektronische Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 13 und 14,
25 dadurch gekennzeichnet, dass
die Kodierung von der Helligkeitsgruppierung der in der LED-Schaltungsanordnung verwendeten LED-Bauelemente korreliert ist.

30 16. Verfahren zur Kodierung einer elektronischen Schaltungsanordnung, insbesondere einer LED-Schaltungsanordnung, gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
35 die Kodierung der Zuleitung nach Fertigstellung der elektronischen Schaltungsanordnung, entsprechend deren Eigenschaften, Parameter und/oder Funktionen durch Lochen, Stanzen und/oder Fräsen oder auf vergleichbare Weise erfolgt.

Zusammenfassung

Kodierbare elektronische Schaltungsanordnung und Verfahren zu deren Herstellung

5

Die Erfindung betrifft eine kodierbare elektronische Schaltungsanordnung, insbesondere eine LED-Schaltungsanordnung (1), mit einer Zuleitung (3), über die elektronische Schaltungselemente (6) der Schaltungsanordnung, insbesondere LED-

10

Bauelemente, von einer Ansteuerschaltung (2; 20; 21; 22) ansteuerbar sind. Die Zuleitung (3) weist eine Mehrzahl von Kodierleitern (3c, 3d) auf, die mittels einer Kombination aus elektrisch unterbrochenen und elektrisch durchgängigen Kodierleitern (3c, 3d) einen Code tragen, der einen Hinweis

15

auf bestimmte Eigenschaften der Schaltungsanordnung gibt.

Fig. 1

Fig. 1:

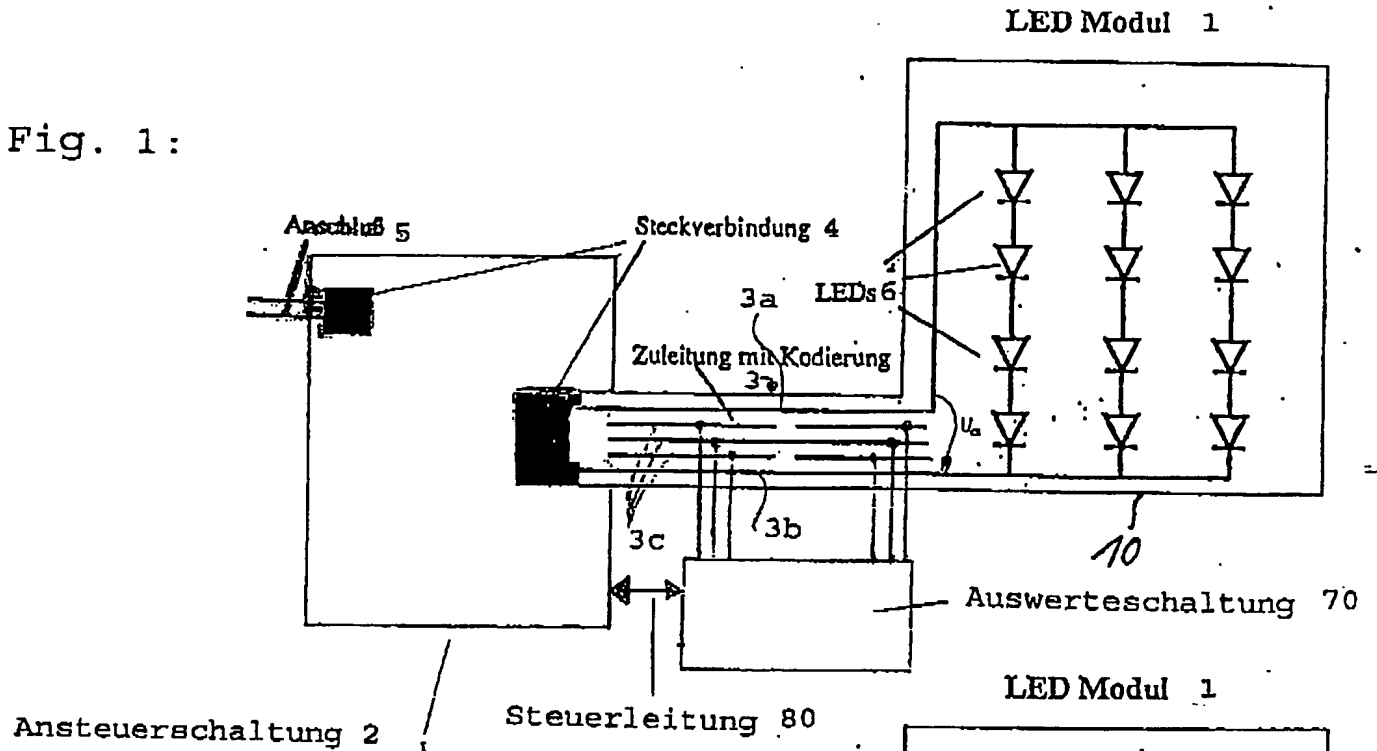


Fig. 2:

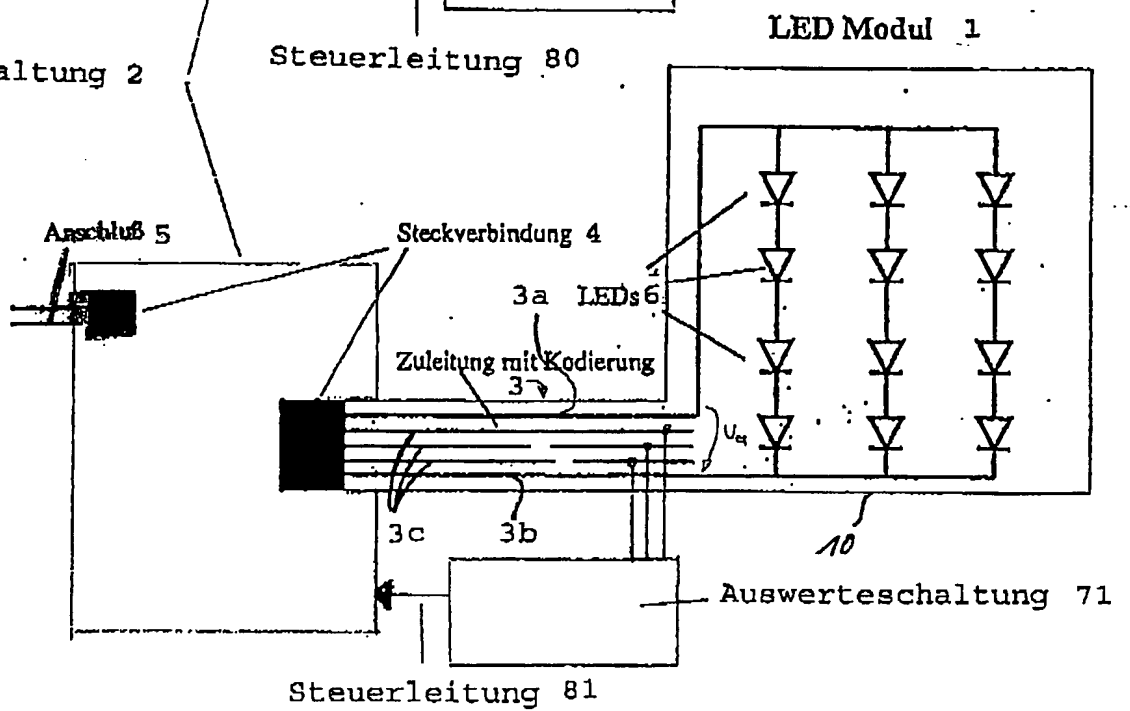


Fig. 3:

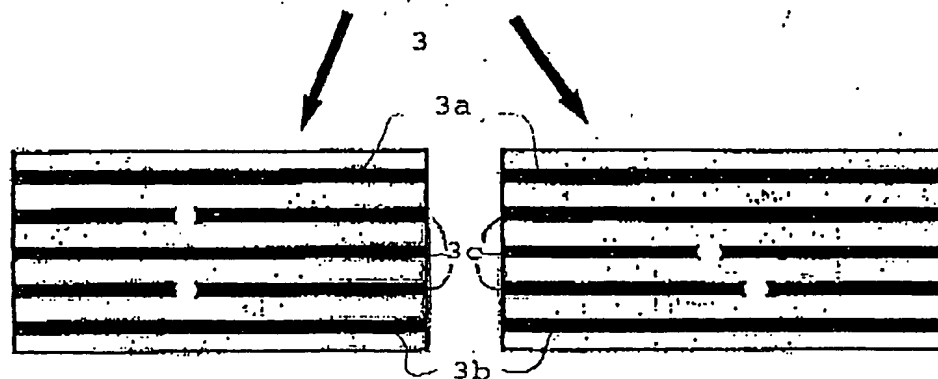
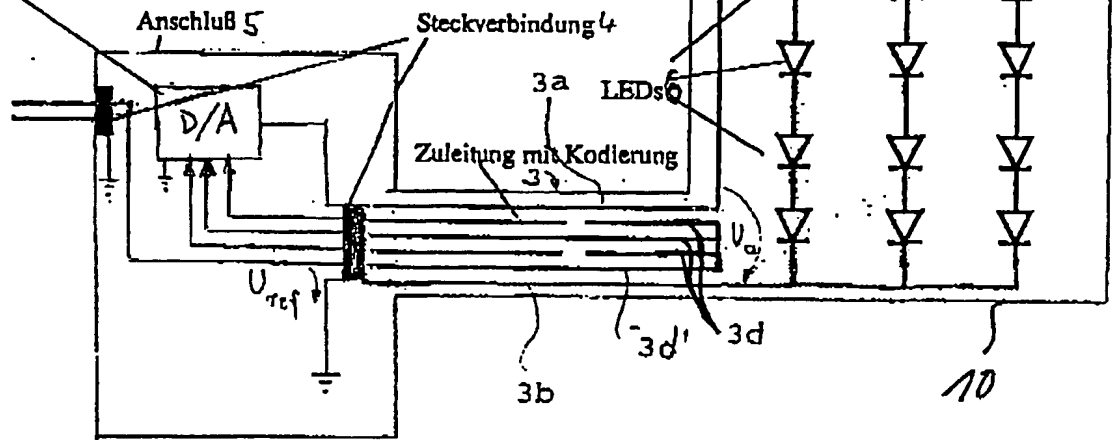


Fig. 4:

Auswerteschaltung 72



Ansteuerschaltung 20

Fig. 5:

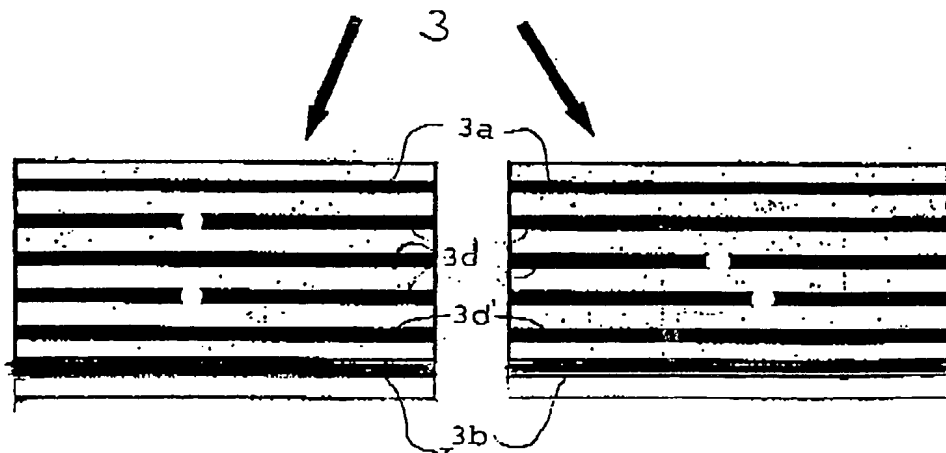


Fig. 6:

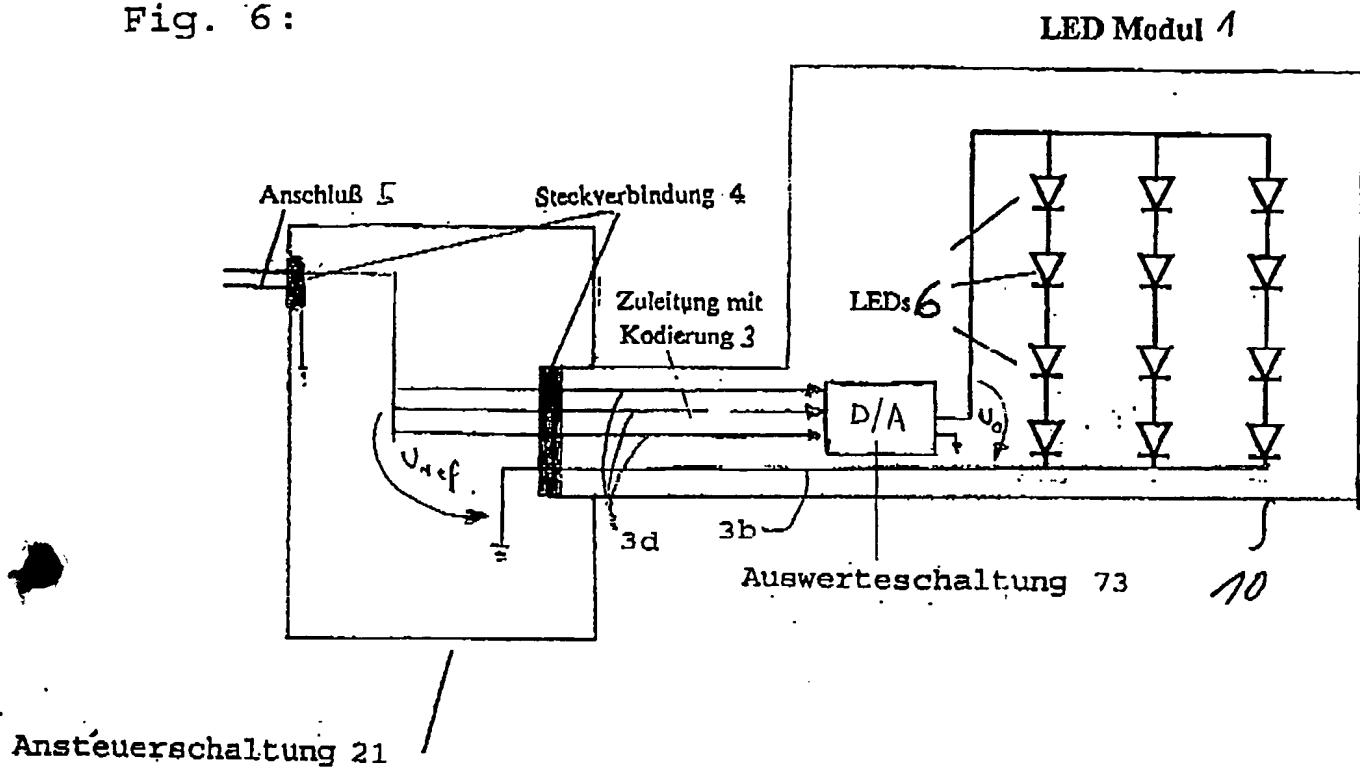


Fig. 7:

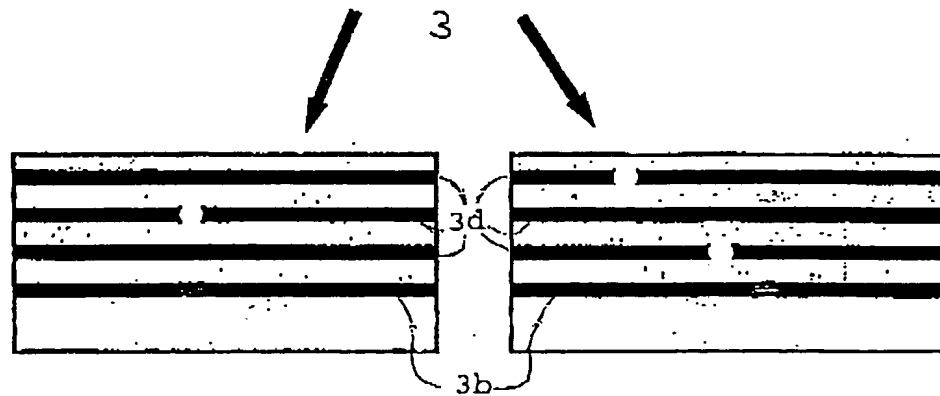


Fig. 8:

Auswerteschaltung 72; 73

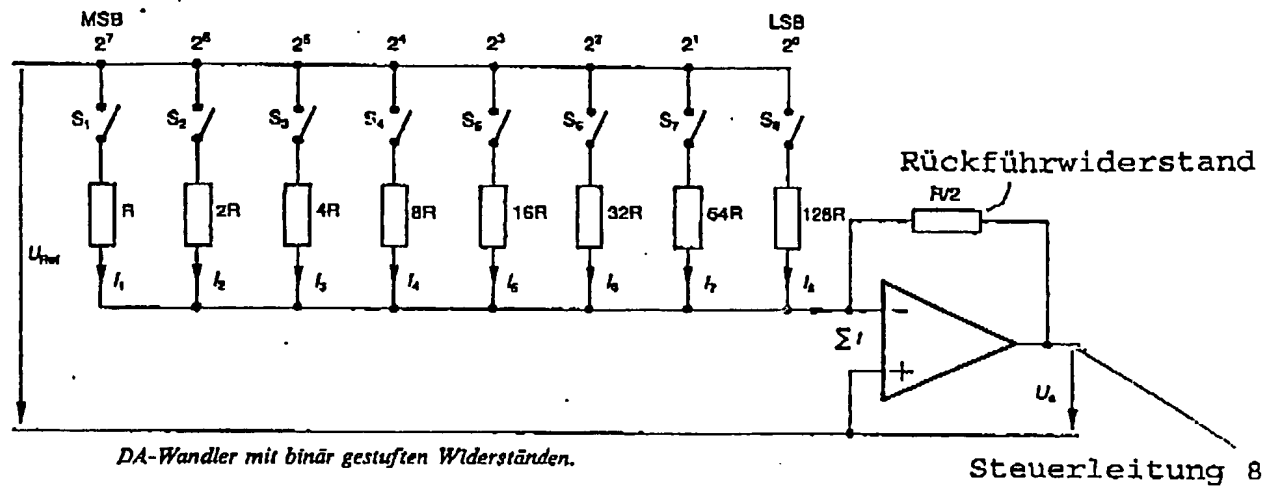


Fig. 9:

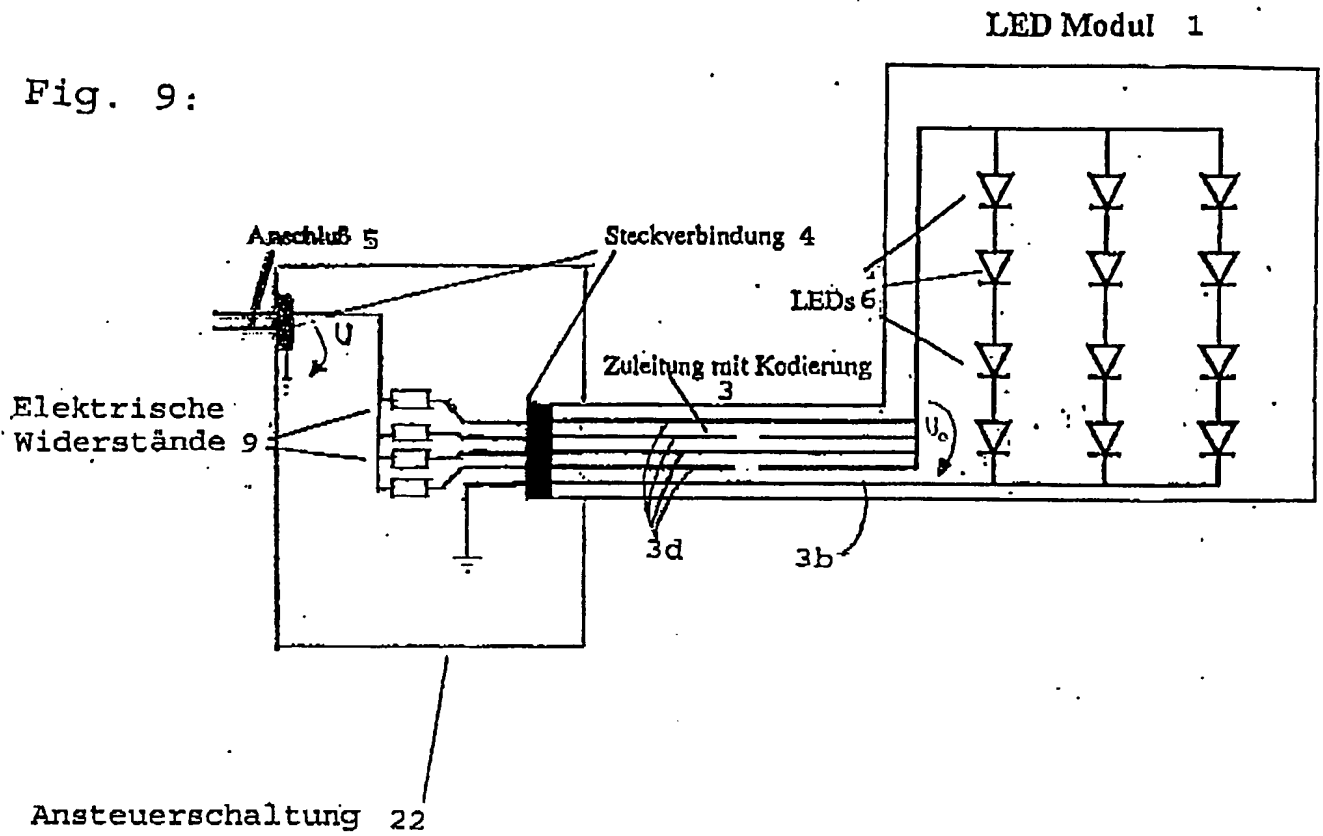


Fig. 10:

